

Variationsstatistische Erhebungen an Weibchen von *Formica lugubris* ZETT.

von

H. KUTTER

Männedorf

mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung
der wissenschaftlichen Forschung

Seit dem Jahre 1950 sind in Italien zahlreiche Waldameisenkolonien aus den Alpen resp. den Gegenden nördlich von Bergamo und Brescia nach dem Apennin, d. h. gegen 600 km vom Ursprungsort entfernt, verpflanzt worden. Der Zweck dieser grossangelegten Aktionen war kurz der, die wenigen und von Waldameisen entblösten Nadelholzungen des Apennins, welche immer wieder von Forstschädlingen, wie Prozessionsspinnerrauen, heimgesucht werden, durch künstliche Besiedelung mit Kolonien aus der Gruppe von *Formica rufa* vor katastrophalen Schädlingsgradationen prophylaktisch zu schützen, zugleich aber auch die Anpassungsfähigkeit der nützlichen Waldameisen an neue, ungewohnte Biotope zu ermitteln und sie dort heimisch werden zu lassen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen sollten spätere Planungen von Verpflanzungen nach noch südlicheren Gegenden erleichtern.

Die für derartige, nach hunderten zählenden Umsiedlungen verwendete Ameisenart wurde stets als *Formica lugubris* ZETT. bezeichnet. Ihre Determination basierte offensichtlich und in erster Linie auf der Arbeiterinnenkaste und stützte sich auf die Angaben und neuesten Beschreibungen von YARROW (1955) und BETREM (1960), sowie auf ein riesiges Material, welches in Pavia zu Vergleichszwecken aufgearbeitet und zur Verfügung gestellt worden war.

Am 26. Mai 1960 war ich Augenzeuge einer solchen Massenan-siedlung am Passo del Penice (1145 m), ca. 70 km südlich von Pavia. Damals waren ungefähr 100 Holzbehälter von je 100 Liter Ameisen, anlässlich eines internationalen Kongresses zur Erörterung der biologischen Vorbeugungsmöglichkeiten gegen Waldschädlinge durch Waldameisen, per Camions aus den Alpen nach dem Passo del Penice verfrachtet und auf vorbereiteten Standorten ausgeschüttet worden. Damit sollte den Kongressteilnehmern die in der Praxis angewandte Methode von Umsiedelungen vordemonstriert werden.

Erwartungsgemäss befanden sich unter den vielen tausend Arbeiterinnen auch Königinnen. Bei der Betrachtung solcher Weibchen mit einer starken Handlupe fiel mir sofort auf, dass die italienischen *lugubris*-Königinnen anders behaart zu sein schienen, als solche aus Kolonien der Alpennordseite. Meiner diesbezüglichen Bemerkung wurde aber von der Versuchsleitung keine weitere Bedeutung beigemessen.

Dank der aktiven Mithilfe schweizerischen Forstpersonals gelangte im Jahre 1963 eine allgemeine Sammelaktion von Waldameisenmustern zur Durchführung, zwecks Feststellung von Häufigkeit und Verbreitung der verschiedenen Waldameisensorten in der Schweiz. Das Sammelmaterial, ergänzt durch ansehnliche eigene Bestände, erlaubte mir über 300 Königinnen von *Formica lugubris* aus ca. 80 Fundstellen auf eventuelle Behaarungsunterschiede zu untersuchen und die in Italien gemachte Beobachtung nachzuprüfen.

Unser an sich wenig profiliertes Problem verdient insofern doch besondere Beachtung, als sich die verschiedenen Arten der *Formica rufa*-Gruppe (*F. rufa* L., *polystena* FOERST., *lugubris* ZETT., *aquilonia* YARROW und *pratensis* RETZ.) durch unterschiedliches Haarkleid auszeichnen. Hier können schon geringfügige Differenzen über die Artzugehörigkeit mehr aussagen, als verschiedene Grösse, Farbe und Skulptur. Vom wissenschaftlich taxonomischen Interesse abgesehen kommt dem Problem aber auch eine forstwirtschaftliche Bedeutung zu. *Formica lugubris* gehört zu den ausgesprochen nützlichen Arten der haufenbauenden Waldameisen. Sie wird, wie erwähnt, gerne zu Neubesiedlungen in Berglagen verwendet. Dabei ist es aber wichtig, dass bei jeder Verpflanzungsaktion immer nur Kolonien sicher gleicher Art verwendet werden. Unsere am Monte Penice gemachte Beobachtung musste den Verdacht wecken, es könnten eventuell sogar zwei bis anhin nicht voneinander unterschiedene *F. lugubris*-Arten existieren.

Unsere Fragen lauten demnach:

1. Lässt sich die Beobachtung vom Passo del Penice an schweizerischem Material bestätigen?
2. Wenn ja — welche Bedeutung muss ihr beigemessen werden?

Die nachstehend geschilderten Untersuchungen beschränkten sich auf die Weibchen an welchen schliesslich auch die unterschiedliche Behaarungsintensität aufgefallen war.

Eine erste und detaillierte Beschreibung des *F. lugubris*-Weibchens verdanken wir YARROW (1955, p. 33). Sie lautet in freier Übersetzung des englischen Textes im wesentlichen wie folgt:

«Augen deutlich behaart. Kopf, Thorax, Schuppe und Gliedmassen mit vielen langen abstehenden Haaren, welche an ihrer Spitze oft umgebogen sind (diese Haare fallen offenbar leicht aus und fehlen zuweilen bei alten und abgeschabten Tieren völlig). Schläfen mit lang abstehenden Haaren, welche in der Regel eine zusammenhängende

Krause bilden, die das ganze Hinterhaupt bis zu den Augen hinab einnimmt. Die abschüssige Fläche des 1. Tergit mit langen abstehenden Haaren (viele von ihnen sind gleichfalls an der Spitze gekrümmt), welche Behaarungsart auch auf die Oberseite des 1. Tergiten übergreift. Auf allen Tergiten befinden sich zwischen Hinterrand und Stigma viele lange Haare.»

Dürftig behaarte Weibchen sind also schon YARROW aufgefallen. Er bemerkt hiezu jedoch, dass die Haare offenbar leicht ausfielen oder bei alten Tieren im Verlauf der Jahre abgeschabt worden seien. Wenn es sich aber, wie in unserm Falle, durchwegs um frisch gefangene, vielfach noch geflügelte, also ganz junge Weibchen handelt und alle Exemplare, welche ein und derselben Kolonie entstammten, ziemlich einheitlich behaart resp. unbehaart waren, dürften kaum mehr Haarausfall oder Rasur als Ursache von Kahlheit bezeichnet werden können. Ein Versuch *lugubris*-Weibchen durch blosses Reiben künstlich zu enthaaren verlief übrigens nicht erwartungsgemäss. Frische Haare sind keineswegs so leicht zu entfernen. Da YARROW in seiner Beschreibung der *lugubris*-Weibchen nicht von serienweiser Haararmut spricht, darf wohl mit Recht angenommen werden, es seien ihm doch zumeist einheitlich stark behaarte Weibchen vorgelegen. Kontrollen an Sammlungstieren aus England, Schottland und Finnland, die wir der Freundlichkeit von YARROW, COLLINGWOOD und andern Myrmekologen verdanken, bestätigten die Vermutung, dass im Norden Europas vornehmlich Populationen von *F. lugubris* mit stark behaarten Weibchen verbreitet sind. Es ist aber anzunehmen, dass auch dort Ausnahmen vorkommen. Wenn sich schwach behaarte Weibchen vereinzelt in Serien stark behaarter befinden, mag der Verdacht blossen Haarausfalles oder Abrasur nahe liegen. Wenn aber, was gleichfalls konstatiert worden ist, ganz vereinzelt stark behaarte Tiere mitten in Serien dürftig behaarter Weibchen auftreten, muss dies mit andern Ursachen zusammenhängen. Bei variationsstatistischen Aufnahmen pflegen extreme Ausnahmefälle vernachlässigt zu werden. Sie können die mathematische Auswertung der Endergebnisse kaum wesentlich beeinflussen. Für den Biologen aber können sie gerade von besonderem Interesse sein, weshalb er sie nicht unbeachtet lassen wird.

An Hand einer speziellen Skala von 9 Klassen zunehmender Behaarungsdichte (Abb. 1) wurde die Behaarungsart an 10 verschiedenen Körperteilen jedes Individuums eingeschätzt (Abb. 2). Bei 300 Weibchen wären also insgesamt 3000 Einzelbewertungen vorzunehmen. Letztere sind selbstredend stets mit einem Prozentsatz Ungenauigkeit belastet. Einmal unterliegen sie einer gewissen willkürlichen Beurteilung seitens des Betrachters und zum andern lässt sich die Natur bekanntlich nicht restlos klassieren. Die Zuverlässigkeit des Enderesultates nimmt aber in der Statistik immer mit zunehmender Anzahl der zur Verfügung stehenden Einzeldaten zu.

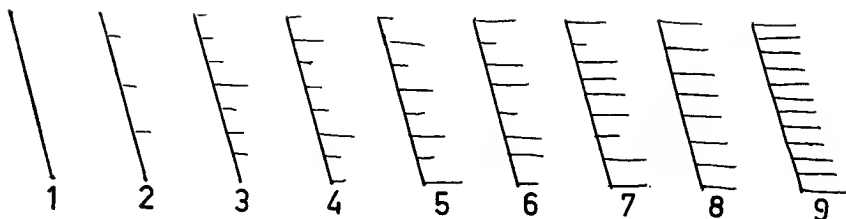


Abb. 1. Behaarungsklassen. — 1. vollständig ohne abstehende Haare oder Borsten (nur pubeszent). — 2. höchstens ganz wenige und kurz abstehende Haare. — 3. in Mehrzahl mit spärlichen kurz abstehenden Haaren, dazwischen mit einzelnen längeren Haaren. — 4. wie Klasse 3 doch mit häufigeren langen abstehenden Haaren. — 5. ungefähr gleich viel kurze wie lange abstehende Haare. — 6. wie Klasse 7 doch zwischen den langen noch häufig kurz abstehende Haare. — 7. lange Haare in Überzahl in lockerer Anordnung, kurze Haare selten. — 8. lange Haare in lockerer Anordnung ohne kurze Haare dazwischen. — 9. dichte lang abstehende Behaarung

Die Behaarungsklassen entsprechen Behaarungsintensitätszahlen 1-9.

Die jeweilige *Behaarungszahl* eines Tieres = Summe der Intensitätszahlen/Zahl der berücksichtigten Bewertungen.

sie beträgt im Minimum 1 (10 : 10)
im Maximum 9 (90 : 10)

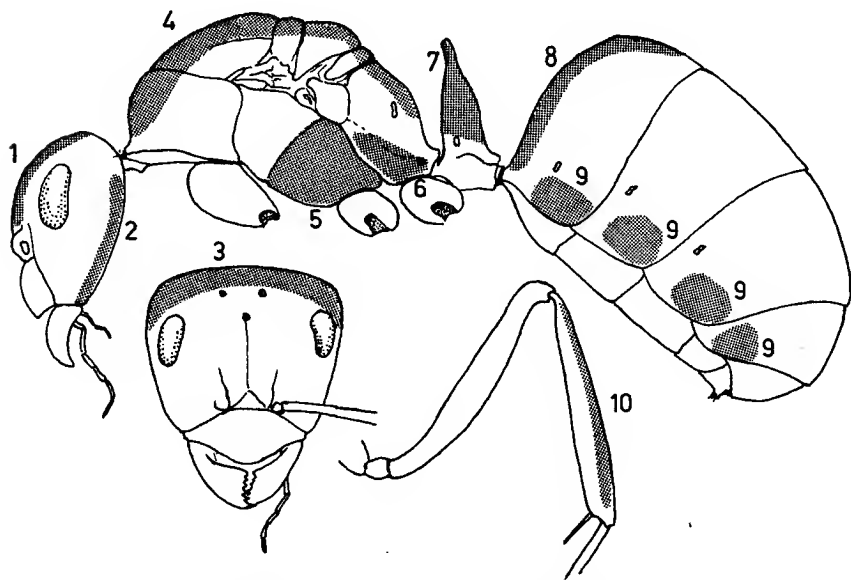


Abb. 2. *Formica lugubris* ZETT. Körperteile jedes Individuums eingeschätzt. — 1. Kopf-oberseite im Profil. — 2. Kopfunterseite im Profil. — 3. Hinterhaupttrand in Frontalansicht. — 4. Thorax im Profil. — 5. Mesosternum. — 6. Metasternum. — 7. Schuppe vom Niveau des Stigmas bis zur Spitze. — 8. Abschlüssige Fläche des 1. Tergit im Profil. — 9. Seitenpartien von Tergit 1-4 zwischen Stigma und Hinterrand. — 10. Streckseite der Hintertibia im Profil.

Es wurden beispielsweise untersucht :

1. Ein *F. lugubris*-♀ aus Filisur GR (ca. 1100 m). Die Einschätzung der Behaarungsdichte der Körperteile 1-10 (Abb. 2) ergab folgendes Zahlenbild :

Körperteil Nr. :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Behaarungsklasse Nr. :	3	2	2	1	3	1	2	5	4	3

Dies bedeutet z. B. :

Die *Kopfoberseite* (= Körperteil 1) zeigt, entsprechend der Abb. 1 eine mehrheitliche kurze, spärliche Behaarung mit einzelnen längeren Haaren dazwischen (Behaarungsklasse 3),
oder das *Metasternum* (Körperteil 6) entbehrt jeglicher abstehender Behaarung (Klasse 1),
oder die *abschüssige Fläche* des 1. Tergit (Teil 8) zeigt ungefähr gleichviel kurze wie lange abstehende Haare (Klasse 5), etc.

2. Ein *F. lugubris*-♀ vom Albulapass GR (ca. 1800 m). Hier wurde folgendes Zahlenbild erhalten :

Körperteil Nr. :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Behaarungsklasse Nr. :	5	4	5	5	8	8	8	8	8	7

Dies bedeutet z. B. :

Die *Kopfoberseite* zeigt ungefähr gleichviel kurze wie lange und abstehende Haare (Klasse 5), desgleichen Teil 3 und 4.

Die *Körperteile* 5-9 haben alle lange Behaarung in lockeren Beständen ohne kurze abstehende Haare dazwischen (Klasse 8 in Abb. 1).

Die Quersumme der Zahlen der Behaarungsklassen dividiert durch die Anzahl der berücksichtigten Körperteile ergibt die *Behaarungszahl* oder *BZ* des *Individuums*. Sie beträgt in unsern Beispielen

$$1. \quad 3 + 2 + 2 + 1 + 3 + 1 + 2 + 5 + 4 + 3 = 26. \quad 26 : 10 = 2,6$$

$$2. \quad 5 + 4 + 5 + 5 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 7 = 66. \quad 66 : 10 = 6,6$$

Im Ganzen sind 329 *F. lugubris*-Weibchen durchuntersucht worden. Von 16 ♀♀ aus Borno (Brescia Italien) abgesehen, stammen alle aus der Schweiz. Es handelt sich sowohl um Einzelfänge als auch um Angehörige gleicher Kolonien in kleineren oder grösseren Serien. Sie wurden zumeist geflügelt oder ungeflügelt von den Nestoberflächen oder obersten Nestpartien abgelesen. So z. B. 12 Tiere aus einer Kolonie bei Tarasp GR, 17 Tiere aus Savognin GR, 22 Tiere aus Filisur GR, 38 Tiere aus einer Kolonie der Umgebung von Huttwil BE etc. Schlussendlich lagen 3232 Einzeldaten vor. Um die Übersicht nicht zu verlieren begnügen wir uns, unter Hinweis auf die Kurven 1-10, mit der Wiedergabe der Detailergebnisse zweier typisch unter sich verschiedener Serien :

TABELLE I

1. Serie: 9 *F. lugubris*-♀♀ einer Kolonie bei Savognin GR (1200 m)

Körperteil No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	BZ 1-10	BZ 4-7
Tier Nr. 1	3	3	3	2	3	2	3	4	-	4	3,0	2,5
2	3	3	3	2	4	2	2	5	-	3	3,0	2,5
3	3	2	2	2	3	2	2	4	3	3	2,6	2,25
4	3	3	2	2	3	1	2	5	4	4	2,9	2,0
5	3	3	2	1	2	1	2	3	3	3	2,3	1,5
6	3	3	3	2	3	2	3	5	4	3	3,1	2,5
7	4	3	3	1	3	1	2	3	3	3	2,2	1,75
8	2	2	2	1	3	1	2	3	3	3	2,2	1,75
9	3	3	2	2	2	2	2	4	4	3	2,7	2,0

2. Serie: 12 *F. lugubris*-♀♀ einer Kolonie von Tarasp (1200 m)

Körperteil No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	BZ 1-10	BZ 4-7
Tier Nr. 1	8	8	8	7	7	7	6	7	7	5	7,0	6,75
2	7	6	6	7	6	6	6	8	7	5	6,4	6,25
3	3	3	5	4	4	5	6	6	3	3	4,2	4,75
4	5	4	7	6	6	7	7	7	3	3	5,5	6,5
5	7	7	7	7	6	7	7	7	6	5	6,6	6,75
6	6	6	6	7	6	5	7	8	4	5	6,0	6,25
7	4	4	4	7	4	6	5	7	3	3	4,7	5,5
8	7	7	7	7	5	5	6	7	3	6	6,0	5,75
9	5	4	7	5	5	5	-	7	3	5	5,1	5,0
10	7	8	7	8	-	-	7	8	3	6	6,7	7,5
11	5	6	8	7	7	-	-	8	-	5	6,6	7,0
12	7	7	7	9	7	7	-	7	5	5	6,8	7,75

Aus Tabelle 2 ist ersichtlich:

1. Die Behaarungsdichte des Kopfes (ober- und unterseits, und am Hinterhaupttrand) aller Tiere, resp. des Gesamtkollektivs, kommt in ihrer stärksten Ausbildung vor allem den Klassen 3 und 4 zu. Die entsprechenden Totalkurven sind ausgeprägt steil eingipflig (Kurven 1-3).
2. Die Kurven der Behaarungsdichte der abschüssigen Fläche des 1. Tergit, der Gasterseite und der Hintertibie (Körperteile 8, 9 und 10) sind beim Gesamtkollektiv gleichfalls eingipflig (Kurven 8-10).
3. Die Behaarungsdichte des Thorax, des Mesosternums, Metasternums und der Schuppe (Körperteile 4-7) weist je zwei deutlich

getrennte Maxima auf. Die entsprechenden Kurven (4-7) sind ausgeprägt zweigipflig. In Bezug auf die Thoraxbehaarung liessen sich somit zwei bis anhin unbeachtete, voneinander jedoch gut unterscheidbare Teilkollektive I und II nachweisen.

Tabelle 2 bringt die Zusammenfassung aller Daten :

TABELLE 2

Anzahl Tiere (Messun- gen)	Körper- teil 1-10 (Abb. 2)	Behaarungsklassen (Abb. 1)									Maxima	Kurve
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
328	1	3	51	96	109	41	15	11	1	1	1	1
328	2	2	107	133	51	11	12	9	2	1	1	2
329	3	3	83	100	44	45	29	20	4	1	1	3
329	4	30	109	59	30	25	31	40	4	1	2	4
326	5	10	32	52	62	38	29	78	23	2	2	5
327	6	39	56	55	28	22	31	64	30	2	2	6
323	7	14	55	75	25	14	17	92	25	6	2	7
329	8	0	7	23	22	51	69	69	70	18	1	8
286	9	0	13	71	57	53	43	35	13	1	1	9
327	10	1	22	176	64	30	14	16	3	1	1	10
3232	1-10	102	535	840	492	230	290	434	175	34	2	-
1305	4-7	93	252	241	145	99	108	274	82	11	2	11

Wir sind diesen 2 Kollektiven bereits in Tabelle 1 begegnet. Ein Vergleich der ♀♀ aus Savognin und Tarasp bringt dies sehr eindrücklich bei den Behaarungszahlen zum Ausdruck. Die tatsächliche Existenz zweier Teilkollektive geht auch aus einer Zusammenstellung der Behaarungszahlen der signifikanten Körperteile 4-7 hervor :

Die jeweiligen Kurven des Gesamtkollektivs 1-3 und 8-10 sind, wie bereits erwähnt, eingipflig. Sie überdecken jene der Teilkollektive I und II dachförmig. Letztere verlaufen allerdings gar nicht immer parallel, sondern zeigen einen zur Sprengung des gemeinsamen Daches zwar noch nicht genügenden, jedoch deutlich erkennbaren Trend sich auszusondern. Bei den einzelnen Gesamtkurven 4-7 ist die Trennung vollständig. Sie sind hier unmissverständlich 2-gipflig, so dass auch ihre entsprechende Gesamtkurve 2-gipflig bleibt.

TABELLE 3

A	B	C	D
1,0			6
1,25	9		11
1,5	11		6
1,75	13		5
2,0	16		3
2,25	14		2
2,5	17	1	
2,75	19	3	
3,0	23	1	
3,25	10	1	
3,5	9	1	
3,75	13	2	
4,0	10	1	
4,25	4	1	
4,5	0	5	
4,75	1	6	
5,0	2	5	
5,25	0	6	
5,5	1	4	
5,75	0	10	
6,0	2	11	
6,25		15	
6,5		12	
6,75		18	
7,0		14	
7,25		14	
7,5		14	
7,75		6	
8,0		2	
8,25		1	
8,5		1	
8,75			
9,0			
174	155	33	

A = Kolonne der Behaarungszahlen von Thorax und Schuppe (Körperteile von *F. lugubris*-♀♀ 4-7).

B = Kolonne der Anzahl Tiere des Teilkollektivs I entsprechend den nebenstehenden BZ.

C = Kolonne der Anzahl Tiere des Teilkollektivs II

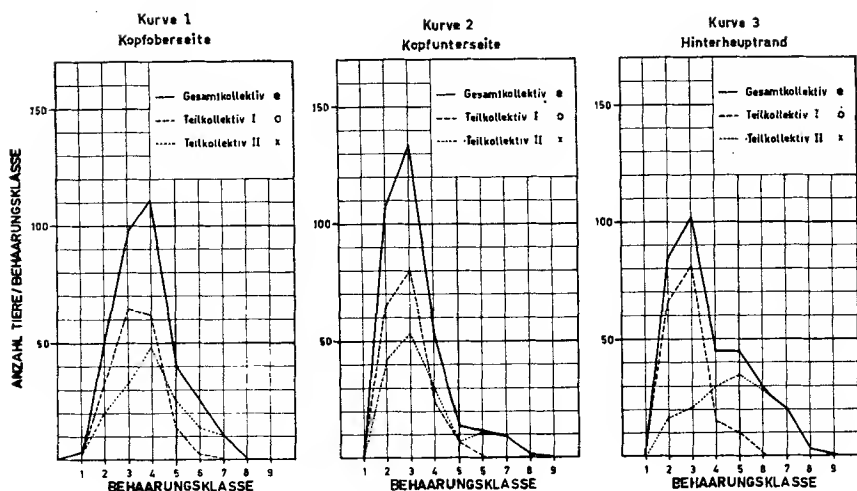
D = Vergleichskolonne von 33 *Formica aquilonia*-♀♀

Die nachfolgenden, geglätteten Kurven I-II spiegeln in graphischer Darstellung die erläuterten Verhältnisse nochmals besonders eindrucklich wieder. Wir danken Herrn PD Dr. TH. GINSBURG von der Eidg. Techn. Hochschule Zürich für Beratung und Ausführung.

Die geographische Verbreitung der Fundorte ist ebenfalls beachtenswert.

Es liegen von ihnen

im Tessin	37 %	von Teilkollektiv I	0 %	von Teilkollektiv II
im Wallis	36 %	»	24 %	»
in Graubünden	19 %	»	40 %	»
im nördlichen Alpenvorland	18 %	»	23 %	»
im Jura	0 %	»	13 %	»
	100 %		100 %	



Von 14 Einzelfängen, welche beiden Kollektiven zugeteilt werden könnten, kommen 11 aus Graubünden, 2 aus dem Wallis und 1 aus dem Alpsteingebiet.

Angehörige beider Kollektive wurden an 7 gemeinsamen Fundorten des Wallis und einem im Nationalpark festgestellt.

Die Tiere aus Borno (Brescia) gehören zu Teilkollektiv I, genau wie jene, die am Monte Penice Anlass zu unsern Erhebungen gegeben hatten.

Die wenigen uns zur Verfügung stehenden *F. lugubris*-Weibchen aus Schottland und England gehören ausnahmslos zu Teilkollektiv II (BZ 6-7,5).

Dem Nachweis von zwei Teilkollektiven mit 4 signifikanten Unterschieden in der Thorax- und Schuppenbehaarung gesellt sich somit auch noch der deutliche Unterschied der geographischen Verbreitung in der Schweiz bei. Teilkollektiv II scheint südlich des Alpenkammes zu fehlen. Alle dortigen *lugubris*-Populationen gehören, soweit dies bis heute festgestellt worden ist, zu Teilkollektiv I. Andererseits konnten im ganzen Jura bis dato nur ♀♀ des Teilkollektivs II gefunden werden. Beide Kollektive sind im Wallis und Graubünden reichlich vertreten. Aus dem Mittelland verdient die Entdeckung von Kollektiv I zwischen Zell und Huttwil BE, nahe der Kantonsgrenze Bern/Luzern, besonderer Erwähnung. Es handelte sich um eine ausgeprägt polykalische Kolonie von ca. 12 z. T. riesigen Nestbauten in lichtem Weisstannenwald.

Die Resultate scheinen somit eine befriedigende Beantwortung der Eingangs gestellten Fragen wie folgt zu ermöglichen:

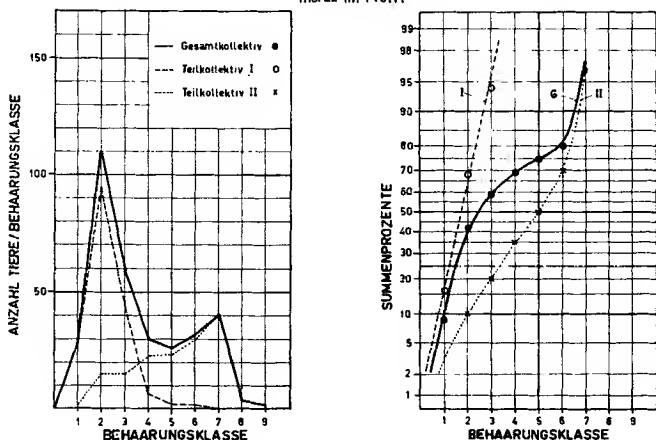
1. Die Beobachtung am Passo del Penice liess sich an einem grösseren Material von *F. lugubris*-Weibchen aus über 80 Fundorten bestätigen.

2. Es lassen sich bei den *F. lugubris*-Weibchen zwei Teilkollektive mit 4 signifikanten Merkmalen unterscheiden.

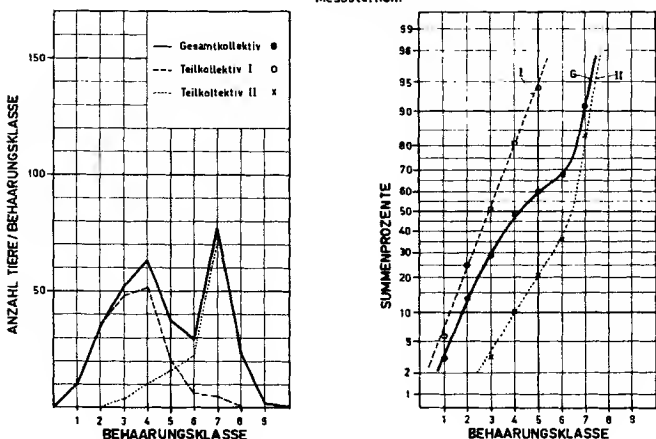
3. Die geographische Verteilung der Kollektive zeigt z. T. scharfe Grenzen, doch kommen sie häufig auch an gleichen Fundorten nebeneinander vor.

Angesichts solch eindeutiger Ergebnisse sollte sich der Taxonom darüber schlüssig werden, ob *F. lugubris* trotzdem weiterhin gesamthaft als einheitliche bona species betrachtet werden dürfte oder ob er nicht viel mehr Anlass hätte und berechtigt wäre Teilkollektiv I als neues Taxon zu benennen und zu beschreiben. Solange wir jedoch nicht

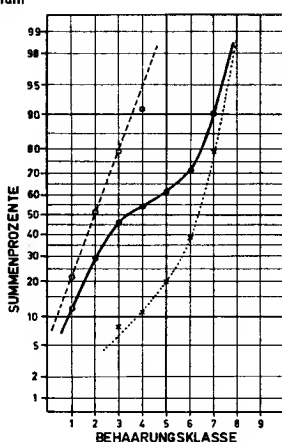
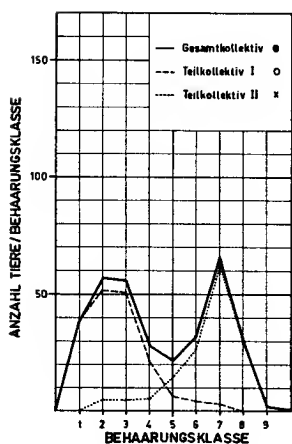
Kurve 4
Thorax im Profil



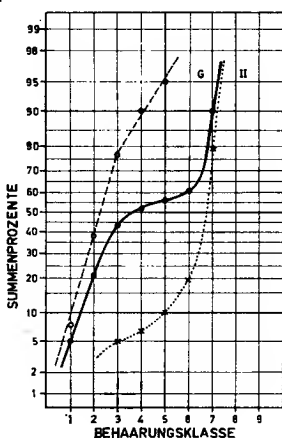
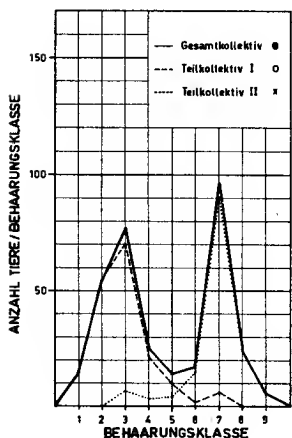
Kurve 5
Mesosternum



Kurve 6
Metaeternum

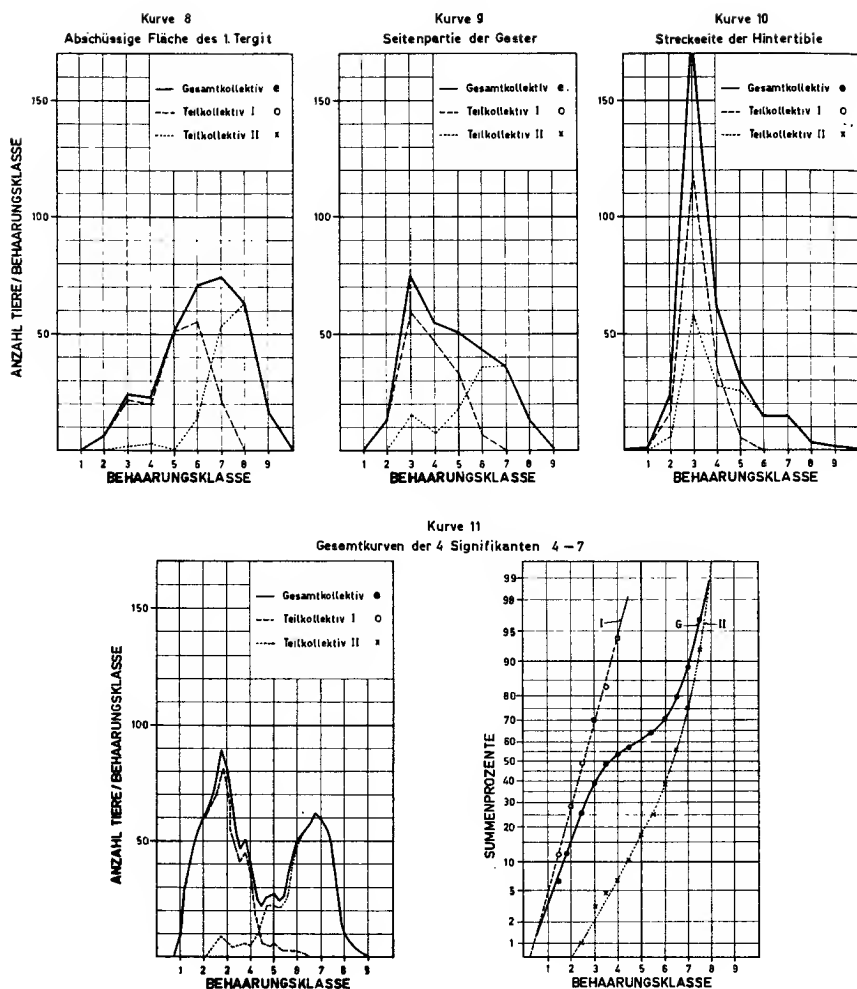


Kurve 7
Schuppe



über entsprechende statistische Erhebungen bei *lugubris*-Männchen und Arbeiterinnen verfügen, begnüge sich der Taxonom, dem diese weiteren Untersuchungen selbst nicht mehr möglich sind, mit der blossen Bekanntgabe der neuen Tatsachen. Er bezweckt damit die Aufmerksamkeit interessierter Kreise auf sein Problem zu lenken in der Hoffnung, zu sachdienlicher Fortsetzung seiner Forschungen anzuregen.

Sein Blick schweift dabei unwillkürlich weit in die Runde. Einerseits hängt der Entscheid nicht allein beim Taxonomen. Auf Grund von Züchtergebnissen könnte der Genetiker oder Biologe sogar zum Schluss kommen, dass selbst morphologisch identische Tiere verschiedenen Arten angehören können. Hier vermag u. U. auch der Taxonom



und Statistiker, indem er sich der extremen Ausnahmefälle erinnert, einen Beitrag zu leisten.

Bei Betrachtung von Tabelle 3 und der Gesamtkurven 1-11 fällt auf, dass sich die Teilkollektive I und II resp. deren Kurven an den Enden teilweise weit und flach überschneiden. In diesen charakteristischen Überschneidungen dokumentieren sich die wenigen und krassen Ausnahmen. Vom Teilkollektiv I (Kolonne B der 3. Tabelle) gehören 6 Weibchen mit den Behaarungszahlen 4,75-6, von Teilkollektiv II (Kolonne C) 11 Weibchen mit den BZ 4,25-2,5 zur Kategorie der typischen Ausnahmen. Um sie geht es dem Biologen, im

Gegensatz, wir haben bereits schon darauf hingewiesen, zum mathematisch orientierten Statistiker.

Analysieren wir die Herkunft der Ausnahmen so konstatieren wir, dass es sich bei jenen von Kollektiv II unterschiedslos um Einzelfänge in Gegenden handelt, in welchen bis heute nur Kolonien von Kollektiv II gefunden worden sind. Es sind lauter haararme Tiere bei denen es durchaus möglich ist, dass ihre Zuteilung zu Kollektiv II irrtümlich erfolgt ist. Sie könnten zugeflogen sein oder unentdeckten Kolonien von Kollektiv I entstammen. Da es sich bei ihnen um durchwegs junge Weibchen handelte, darf die Version, ihre Haararmut sei einem Haarausfall oder einer Rasur zuzuschreiben, kaum als zutreffend gelten. Alle diese Sonderfälle sind also unsichere Ausnahmen. Anders bei den Ausnahmen von Kollektiv I. Hier irren wir uns nicht. Sie gehörten Kolonien des gleichen Kollektives an. Es sind durchaus gesicherte Ausnahmefälle, die in einer Quote von ca. 5–6 % der Normalfälle von Kollektiv I aufzutreten scheinen. Zu ihrer Erklärung sind wir leider nur auf Vermutungen angewiesen. Es könnten z. B. genetische Mutanten sein. Dann wäre auffallend, dass die *lugubris*-Weibchen offenbar leicht von Haararmut zu Haarreichtum, nicht aber umgekehrt mutierten. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass einige unter ihnen als zugewanderte und adoptierte ♀♀ aus Kolonien des Kollektivs II getarnt sind. Auch weitere Ursachen müssten in Betracht gezogen werden. Wir wissen auch absolut nicht, ob dem Haarkleid irgendwie ein Selektionswert zukommt. Extreme Ausnahmefälle lassen sich also u. U. auch genetisch und biologisch, damit aber auch schlussendlich taxonomisch auswerten.

Andererseits stellt sich das Behaarungsproblem gar nicht nur bei den *F. lugubris*-Weibchen, ja zur Zeit sogar fast überall im Bereich unserer Formiciden. Früher war der Behaarung nur beschränkte Aufmerksamkeit geschenkt worden. Ob die Tiere da oder dort mehr oder weniger behaart waren, was spielte dies schon für eine Rolle z. B. gegenüber Färbungen etc.? Ein kurzer Hinweis auf die gegenwärtige Situation bei unsern einheimischen *Formica*-Arten genügt vollkommen. *Formica pratensis* REZT (= *nigricans* YARROW et aut. nec EM.) und *Formica nigricans* EM. (= *cordieri* BONDR.) werden in der Hauptsache durch die verschiedene Behaarung der Weibchen unterschieden. Bei *Formica truncorum* könnten wir gleichfalls von Populationen mit haarreichen und haardürftigen Weibchen sprechen. Bei *Formica exsecta* gibt es 5 verschiedene Behaarungsstufen bei den ♀♀. Hievon sind 3 bereits als *bonae species* beschrieben worden. Auch bei den übrigen *Coptoformica*, sowohl bei der *foreli*- als auch bei der *pressilabris*-Gruppe steht das Haarproblem zur Diskussion. Bei sämtlichen *Serviformica* gleichfalls in ausgiebigem Masse. *Formica fusca* und *lemanii*, *cunicularia* und *rufibarbis* unterscheiden sich im wesentlichen durch Behaarungsunterschiede der ♀♀, ♀♀ und ♂♂. Die *cinerea*-Gruppe ist eine nicht minder interessant haarige Gruppe. Die grösste Konkurrentin von *F.*

lugubris ist *F. aquilonia* YARROW. In Tabelle 3 finden sich in Kolonne D einige Angaben über die Behaarungszahlen von *aquilonia*-Weibchen. Diese scheinen ihr Maximum bei 1,25, also deutlich vor jenen von *lugubris*, zu erreichen. Die Originalbeschreibung des *aquilonia*-Weibchens könnte weitgehend für die ♀♀ des Teilkollektivs I passen. Die verschiedenen Behaarungszahlen jedoch verdeutlichen den Unterschied. Auch bei *F. polyclena* und *F. rufa* ist die leicht unterschiedliche Behaarungsart wichtiges Unterscheidungsmerkmal.

Niemand weiss, wie die kommende Myrmekologengeneration das Behaarungsproblem meistern wird. Auf alle Fälle ist es heute noch längst nicht gelöst.

Zusammenfassung

Die Behaarung der Weibchen von *Formica lugubris* ZETT. wird variationsstatistisch untersucht. Der Begriff der Behaarungszahl wird aufgestellt. Die Ergebnisse lassen erkennen, dass 2 signifikant unterscheidbare Kollektive existieren, welche nicht nur verschieden dicht behaart sind, sondern auch verschiedene geographische Verbreitung aufweisen. Kollektiv I ist haararm und kommt in der Schweiz vor allem in den Hochalpen, im Tessin und den italienischen Alpen vor. Kollektiv II ist haarreich und fehlt südlich des Alpenkammes. Dafür ist es auf den Jurahöhen häufig und offenbar in England und Nordeuropa allein vorhanden. Im Anhang wird allgemein noch auf das Behaarungsproblem bei unsern Formiciden hingewiesen.

Summary

The statistical variations of the growth of hair of the female of *Formica lugubris* ZETT. is being examined. The term „hair code” is created. The results indicate the existence of two clearly different collectives which can be distinguished from each other not only by the hair code, but also by their geographical distribution. The collective I has a scarce growth of hair and is mainly found in the Swiss High Alps, the Ticino and the Italian Alps. The collective II with a rich growth of hair is missing on the southern side of the Alps but is very frequent on the heights of the Jura and seems to be the only one in England and the Northern Europe. The general problems regarding the growth of hair of our formicides are dealt with in the appendix.

Riassunto

Le variazioni delle setole della femina della *Formica lugubris* ZETT. vengono sottomesse ad un esame statistico. Si stabilisce il termine «coefficiente delle setole». I risultati indicano l'esistenza di due collettivi distintamente differenti non soltanto per quanto concerne la densità delle setole ma anche per la distribuzione geografica. Il collettivo I

con poche setole si trova in Svizzera particolarmente nelle Alpi e nel Ticino ed inoltre nelle Alpi dell'Italia. Il collettivo II con setole dense manca nel sud delle Alpi mentre lo si trova spesso sulle altitudini del Jura. Inoltre, sembra essere l'unico collettivo in Inghilterra e nell'Europa del Nord. Nell'appendice vengono menzionati problemi analoghi riguardanti altri formicidi indigeni.

LITERATURHINWEIS

- BETREM, J. G., 1960. *Über die Systematik der Formica rufa-Gruppe*. Tijdschr. v. Ent. 103, 1/2: 51-81.
- COTTI, G., 1963. *Bibliografia ragionata del Gruppo Formica rufa*. Min. Agr. For., Collana Verde 8: 1-413.
- YARROW, I. H. H., 1955. *The British ants allied to Formica rufa L.* Trans. Soc. Brit. Ent. Bournemouth 12 (1): 1-48.